

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 101 15 987 A 1

⑤① Int. Cl.⁷:
F 16 H 3/66

⑲ Aktenzeichen: 101 15 987.0
⑳ Anmeldetag: 30. 3. 2001
㉑ Offenlegungstag: 2. 10. 2002

DE 101 15 987 A 1

⑦① Anmelder:
ZF Friedrichshafen AG, 88046 Friedrichshafen, DE

⑦② Erfinder:
Zierner, Peter, 88069 Tettnang, DE

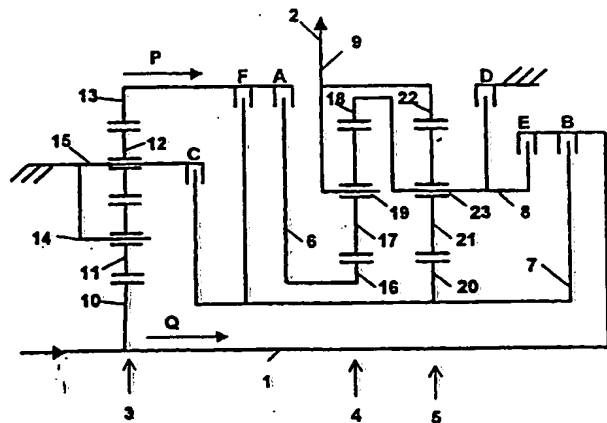
⑤⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE 199 49 507 A1
DE 690 10 472 T2
US 53 42 257 A
EP 09 97 663 A2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Mehrstufengetriebe

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Mehrstufengetriebe mit welchem mindestens sieben Gänge geschaltet werden können. Das Getriebe besteht neben der Antriebswelle (1) und der Abtriebswelle (2) aus einem nicht schaltbaren Vorschaltzradsatz und einem schaltbaren Nachschaltzradsatz in Form eines Zweisteg-Vierwellen-Getriebes. Der Vorschaltzradsatz besteht aus einem ersten Planetenradsatz (3), welcher neben der Eingangs-drehzahl der Antriebswelle (1) eine zweite Drehzahl anbietet, die wahlweise auf einen Nachschaltzradsatz geschaltet werden kann. Der Nachschaltzradsatz besteht aus zwei schaltbaren Planetenradsätzen (4, 5), welche mit den sechs Schaltelementen (A bis F) mindestens sieben Gänge schalten kann, wobei zwei Leistungswege gebildet werden (P, Q). Dabei werden bei jedem Schaltvorgang stets Gruppenschaltungen vermieden.



DE 101 15 987 A 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Mehrstufengetriebe nach dem Oberbegriff des Hauptanspruches, welches acht Vorwärtsgänge schalten kann.

[0002] Ein derartiges Getriebe geht aus der DE 690 10 472 T2 als bekannt hervor. Dieses Getriebe umfasst im wesentlichen eine Antriebswelle und eine Abtriebswelle, die koaxial zueinander angeordnet sind, einen konzentrisch zur Abtriebswelle angeordneten Doppelplanetenradsatz und fünf Schaltelemente in der Form von drei Kupplungen und zwei Bremsen, deren wahlweise, jeweils paarweise Betätigung die verschiedenen Gangübersetzungen zwischen der Antriebswelle und der Abtriebswelle bestimmen.

[0003] Das bekannte Getriebe weist zwei Leistungswege auf, wobei ein erstes Element des Doppelplanetenradsatzes durch eine erste Kupplung mit dem ersten Leistungsweg verbunden ist, ein zweites Element des Doppelplanetenradsatzes mit der Abtriebswelle fest verbunden ist, ein drittes Element mit dem zweiten Leistungsweg über eine dritte Kupplung verbunden ist und durch eine erste Bremse gesperrt wird und ein viertes Element des Doppelplanetenradsatzes mit dem ersten Leistungsweg über eine zweite Kupplung verbunden ist und durch eine zweite Bremse gebremst wird, sodass eine wahlweise Schaltung paarweise zwischen den Schaltorganen so gewährleistet ist, dass sechs Vorwärtsgänge entstehen. Dabei wird ein erster Gang durch die erste Kupplung und die erste Bremse, ein zweiter Gang durch die erste Kupplung und die zweite Bremse, ein dritter Gang durch die erste Kupplung und die zweite Kupplung, ein vierter Gang durch die erste Kupplung und die dritte Kupplung, ein fünfter Gang durch die zweite Kupplung und die dritte Kupplung und ein sechster Gang durch die dritte Kupplung und die zweite Bremse geschaltet. Schließlich wird ein Rückwärtsgang durch die zweite Kupplung und die erste Bremse geschaltet.

[0004] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe besteht nun darin, ein Mehrstufengetriebe zu schaffen, das acht Vorwärtsgänge schalten kann und gleichzeitig eine günstige Gangstufung sowie eine große Spreizung umfasst.

[0005] Diese Aufgabe wird durch ein Mehrstufengetriebe gelöst, dass neben den Merkmalen des Oberbegriffs auch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Hauptanspruches aufweist.

[0006] Das erfindungsgemäße Getriebe besteht im wesentlichen aus einer Antriebswelle, einer Abtriebswelle und drei Planetenradsätzen, wobei ein Planetenradsatz nicht schaltbar und zwei weitere Planetenradsätze schaltbar sind. Der erste Planetenradsatz bildet einen Vorschaltersatz und die beiden schaltbaren Planetenradsätze bilden zusammen einen Nachschaltersatz in Form eines Zweisteg-Vierwellen-Getriebes.

[0007] Das Getriebe besitzt zwei Leistungswege. Im ersten Leistungsweg wird die Eingangsrehzahl über den ersten Planetenradsatz mit einem festen Übersetzungsverhältnis in eine zweite Drehzahl übersetzt. Im zweiten Leistungsweg wird die Eingangsrehzahl direkt in die beiden Planetenradsätze des Nachschaltersatzes eingeleitet.

[0008] Der Nachschaltersatz besteht aus zwei Planetenradsätzen welche sich wiederum aus 4 Wellen zusammensetzen, wobei die erste Welle über eine erste Kupplung mit dem ersten Leistungsweg verbunden ist, die zweite Welle über eine zweite Kupplung mit dem ersten Leistungsweg und über eine dritte Kupplung mit dem zweiten Leistungsweg verbunden ist sowie über eine erste Bremse arretiert wird, die dritte Welle über eine vierte Kupplung mit dem zweiten Leistungsweg verbunden ist und über eine zweite

Bremse arretiert wird und die vierte Welle fest mit der Abtriebswelle verbunden ist. Dabei wird ein erster Gang durch die erste Kupplung und die zweite Bremse, ein zweiter Gang durch die erste Kupplung und die erste Bremse, ein dritter Gang durch die erste und die zweite Kupplung, ein vierter Gang durch die erste und die dritte Kupplung, ein fünfter Gang durch die erste und die vierte Kupplung, ein sechster Gang durch die dritte und die vierte Kupplung, ein siebter Gang durch die zweite und die vierte Kupplung und ein achter Gang durch die vierte Kupplung und die erste Bremse, der erste Rückwärtsgang durch die zweite Kupplung und die zweite Bremse sowie ein zweiter Rückwärtsgang durch die dritte Kupplung und die zweite Bremse geschaltet.

[0009] Ein wesentlicher Vorteil besteht darin, dass das erfindungsgemäße Mehrstufengetriebe bei einer geringen Anzahl von Radsätzen und Schaltelementen acht Vorwärtsgänge aufweist. Dabei sind in jedem geschalteten Gang jeweils nur zwei Schaltelemente geschaltet. Beim Umschalten von einem Gang in den nächsten wird lediglich ein Schaltelement abgeschaltet und ein weiteres Schaltelement zugeschaltet. Auf diese Weise können Gruppenschaltungen, bei denen mehrere Schaltelemente gleichzeitig geschaltet werden müssen und die für die Schaltqualität kritisch sein können, vermieden werden.

[0010] Für die Drehzahlen an den Wellen und Schaltelementen gilt folgendes:

1. Die Drehzahl an der Antriebswelle und an den Schaltelementen E und B ist $n = \text{"eins"}$ (als normierte Größe);
2. Die Drehzahl an den Schaltelementen A und F ist gleich und liegt im Bereich von größer "null" und kleiner "eins";
3. Die Drehzahl an den Schaltelementen C und D ist gleich "null";

[0011] Aus den Unteransprüchen gehen bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung hervor, die kostengünstig herstellbare Mehrstufengetriebe betreffen. Bei diesen werden mit einer möglichst kleinen Anzahl von Schaltelementen und Radsätzen möglichst viele Gänge geschaltet.

[0012] Im folgenden werden die Erfindung und deren Ausgestaltungen im Zusammenhang mit den Figuren näher erläutert. Es zeigen:

[0013] Fig. 1 ein Getriebeschema einer ersten Ausgestaltung eines Mehrstufengetriebes mit acht Vorwärtsgängen und zwei Rückwärtsgängen,

[0014] Fig. 2 ein Getriebeschema einer weiteren Ausgestaltung eines Mehrstufengetriebes mit acht Vorwärtsgängen und zwei Rückwärtsgängen,

[0015] Fig. 3 eine Tabelle mit der Schaltlogik zu Fig. 1 und

[0016] Fig. 2 mit den beispielhaften Übersetzungen der einzelnen Gänge, der Getriebespreizung und der Standübersetzung der einzelnen Planetenradsätzen,

[0017] Fig. 4 ein Getriebeschema einer weiteren Ausgestaltung eines Mehrstufengetriebes mit acht Vorwärtsgängen und zwei Rückwärtsgängen,

[0018] Fig. 5 eine Tabelle mit der Schaltlogik zu Fig. 4 mit den beispielhaften Übersetzungen der einzelnen Gänge, der Getriebespreizung und der Standübersetzung der einzelnen Planetenradsätzen.

[0019] Die Fig. 1 stellt schematisch ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Lösung dar. Ein erster Planetenradsatz 3 ist über ein Sonnenrad 10 mit einer Antriebswelle 1 fest verbunden. Der Planetenradsatz 3 besitzt innere und äußere Planetenräder 11, 12. Die inneren Planetenräder 11 werden von einem Steg 14 getragen und greifen

in das Sonnenrad 10 und in die äußeren Planetenräder 12 ein. Die äußeren Planetenräder 12 werden von einem Steg 15 getragen und greifen in die inneren Planetenräder 11 sowie in ein Hohlrad 13 ein, welches mit einer ersten und einer zweiten Kupplung A, F verbunden ist. Außerdem sind die beiden Stege 14, 15 sowie eine erste Bremse C fest miteinander gekoppelt und mit dem Gehäuse fest verbunden. Der erste Planetenradsatz 3 besitzt ein festes Übersetzungsverhältnis, welches größer null ist.

[0020] Der Nachschaltradsatz besteht aus zwei einfachen Planetenradsätzen 4, 5. Zum Planetenradsatz 4 gehören dabei Planetenräder 17, die von einem Steg 19 getragen werden und mit einem Sonnenrad 16 sowie einem Hohlrad 18 kämmen. Zum Planetenradsatz 5 gehören Planetenräder 21, die von einem Steg 23 getragen werden und mit einem Sonnenrad 20 und einem Hohlrad 22 kämmen. Das Hohlrad 18 des zweiten Planetenradsatzes 4 ist dabei mit dem Steg 23 des dritten Planetenradsatzes 5 fest verbunden.

[0021] Eine erste Welle 6 des Nachschaltradsatzes umfaßt das Sonnenrad 16 des zweiten Planetenradsatzes 4 ist mit der ersten Kupplung A verbunden. Eine zweite Welle 7 besteht aus dem Sonnenrad 20 des dritten Planetenradsatzes 5, welches mit der zweiten Kupplung F, der dritten Kupplung B und der ersten Bremse C verbunden ist. Eine dritte Welle 8 ist eine Koppelwelle und besteht aus dem Hohlrad 18 des zweiten Planetenradsatzes 4 und dem Steg 23 des dritten Planetenradsatzes 5 und ist mit der vierten Kupplung E sowie der zweiten Bremse D verbunden. Eine vierte Welle 9 ist ebenfalls eine Koppelwelle und besteht aus dem Hohlrad 22 des dritten Planetenradsatzes 5 und dem Steg 19 des zweiten Planetenradsatzes 4 und ist mit der Abtriebswelle 2 fest verbunden.

[0022] In Fig. 2 ist eine Variante des ersten Ausführungsbeispiels dargestellt, wobei im Gegensatz zur Fig. 1 die Kupplung B zwischen der Bremse C und dem Vorschaltradsatz angeordnet ist. Alle den Fig. 1 und 2 gemeinsamen oder die gleichen Funktionen ausübenden Elemente tragen die gleichen Bezugszeichen. Diese Anordnung kann hinsichtlich der Ölversorgung der Kupplung B und dem gesamten Raumbedarf des Getriebes Vorteile im Vergleich zum ersten Ausführungsbeispiel ergeben. Selbstverständlich kann die Kupplung E beispielsweise unter die Bremse D oder auch zwischen die Bremse D und dem dritten Planetenradsatz 5 angeordnet werden, wie auch das Kupplungspaket A und F über die Kupplung B und die Bremse C oder zwischen die Kupplung B und die Bremse C und dem zweiten Planetenradsatz 4 angeordnet werden kann.

[0023] Fig. 3 stellt die zu den ersten beiden Ausführungsbeispielen gehörende Schaltlogik sowie beispielhafte Übersetzungen der einzelnen Gänge, Gangstufung, Getriebespreizung und Standübersetzungen der einzelnen Planetenradsätze dar.

[0024] In Fig. 4 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Getriebes dargestellt. Der Vorschaltradsatz entspricht dem ersten Planetenradsatz 3 aus der Fig. 1. Der Planetenradsatz 3 ist über ein Sonnenrad 10 mit der Abtriebswelle 1 fest verbunden. Der Planetenradsatz 3 besitzt innere und äußere Planetenräder 11, 12. Die inneren Planetenräder 11 werden von einem Steg 14 getragen und greifen in die äußeren Planetenräder 12 und in das Sonnenrad 10 ein. Die äußeren Planetenräder 12 werden von einem Steg 15 getragen und greifen in die inneren Planetenräder 11 sowie in ein Hohlrad 13 ein, welches mit der ersten und der zweiten Kupplung A, F verbunden ist. Außerdem sind die beiden Stege 14, 15 sowie eine erste Bremse C fest miteinander gekoppelt und mit dem Gehäuse fest verbunden. Über den Planetenradsatz 3 und die ersten beiden Kupplungen A, F kann der erste Leistungsweg P mit dem Nachschaltradsatz

verbunden werden.

[0025] Der Nachschaltradsatz besteht aus zwei einfachen Planetenradsätzen 4, 5. Zum Planetenradsatz 4 gehören dabei Planetenräder 17, die von einem Steg 19 getragen werden und mit einem Sonnenrad 16 sowie einem Hohlrad 18 kämmen. Zum Planetenradsatz 5 gehören die Planetenräder 21, die von einem Steg 23 getragen werden und die mit einem Sonnenrad 20 und einem Hohlrad 22 kämmen. Die Sonnenräder 16 und 20 sind fest miteinander verbunden, wie auch der Steg 19 mit dem Hohlrad 22 fest miteinander verbunden ist.

[0026] Eine erste Welle 6 des Nachschaltradsatzes besteht aus dem Hohlrad 18 des zweiten Planetenradsatzes 4 und ist mit einer ersten Kupplung A verbunden. Eine zweite Welle 7 besteht aus der Koppelwelle zwischen den Sonnenrädern 16 und 20 und ist mit der zweiten und dritten Kupplung F, B sowie einer ersten Bremse C verbunden. Eine dritte Welle 8 besteht aus dem Steg 23 des dritten Planetenradsatzes 5 und ist mit der vierten Kupplung E verbunden. Eine vierte Welle 9 besteht aus der Koppelwelle zwischen dem Steg 19 des zweiten Planetenradsatzes 4 und dem Hohlrad 22 des dritten Planetenradsatzes 5 und ist mit der Abtriebswelle 2 fest verbunden.

[0027] Der Vorteil des dritten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels im Vergleich mit den ersten beiden ist, dass die Sonnenräder 16 und 20 nebeneinander auf der Welle 2 liegen. Damit können die beiden Sonnenräder 16, 20 vorteilhafterweise in einem Arbeitsgang gefertigt werden, was den Kostenaufwand für die Fertigung verringern kann. Außerdem können die Sonnenräder 16, 20 in diesem Ausführungsbeispiel enger aneinander angeordnet werden als bei getrennter Bauweise, was Bauraum spart. Zudem können die beiden Planetenradsätze 4, 5 mit den selben Übersetzungsverhältnissen gefertigt werden, was weitere Fertigungskosten sparen kann.

[0028] Fig. 5 stellt die zum dritten Ausführungsbeispiel gehörende Schaltlogik sowie beispielhafte Übersetzungen der einzelnen Gänge, Gangstufung, Getriebespreizung und Standübersetzungen der einzelnen Planetenradsätze dar.

[0029] In allen drei Ausführungsbeispielen Fig. 1, 2, 4 wird der erste Gang durch die erste Kupplung A und die zweite Bremse D, der zweite Gang durch die erste Kupplung A und die erste Bremse C, der dritte Gang durch die erste Kupplung A und die zweite Kupplung F, der vierte Gang durch die erste Kupplung A und die dritte Kupplung B, der fünfte Gang durch die erste Kupplung A und die vierte Kupplung B, der sechste Gang durch die dritte Kupplung B und die vierte Kupplung B, der siebte Gang durch die vierte Kupplung B und die zweite Kupplung F, der achte Gang durch die erste Bremse C und die vierte Kupplung E, der erste Rückwärtsgang durch die zweite Bremse D und die zweite Kupplung F und der zweite Rückwärtsgang durch die dritte Kupplung B und die zweite Bremse D geschaltet.

[0030] Zudem ist es in allen drei erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen möglich mit nur sechs Schaltelementen acht Vorwärts- und zwei Rückwärtsgänge zu schalten. Im Vergleich dazu werden im erwähnten Stand der Technik mit fünf Schaltelementen maximal sechs Vorwärtsgänge geschaltet. Es werden also mit nur einem zusätzlichen Schaltelement zwei Vorwärtsgänge mehr erreicht. Das bedeutet, dass mit geringem baulichen Aufwand ein großer Zuwachs an schaltbaren Gängen ermöglicht wird.

[0031] Die Drehzahleinleitung kann in den drei erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen jeweils auch von der entgegengesetzten Seite erfolgen.

Bezugszeichen

A erste Kupplung
 B dritte Kupplung
 C erste Bremse
 D zweite Bremse
 E vierte Kupplung
 F zweite Kupplung
 P erster Leistungsweg
 Q zweiter Leistungsweg
 1 Antriebswelle
 2 Abtriebswelle
 3 erster Planetenradsatz
 4 zweiter Planetenradsatz
 5 dritter Planetenradsatz
 6 erste Welle
 7 zweite Welle
 8 dritte Welle
 9 vierte Welle
 10 Sonnenrad
 11 innere Planetenräder
 12 äußere Planetenräder
 13 Hohlrad
 14 Steg
 15 Steg
 16 Sonnenrad
 17 Planetenrad
 18 Hohlrad
 19 Steg
 20 Sonnenrad
 21 Planetenrad
 22 Hohlrad
 23 Steg

Patentansprüche

1. Mehrstufengetriebe, bestehend aus einer Antriebswelle (1), einer Abtriebswelle (2), einem Vorschalttradsatz, der aus einem doppelten, nicht schaltbaren Planetenradsatz (3) besteht und einem Nachschalttradsatz, der aus zwei einfachen, schaltbaren Planetenradsätzen (4, 5) besteht, sechs Schaltelementen (A bis F), welche mit den Planetenradsätzen (4, 5) und den dazugehörigen Wellen (6 bis 9) zwei Leistungswege (P, Q) bilden, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebswelle (1) mit der dritten und der vierten Kupplung (B, E) sowie dem Sonnenrad (10) verbunden ist, dass der Steg (14) die inneren Planetenräder (11) trägt, die mit dem Sonnenrad (10) und den äußeren Planetenrädern (12) kämmen, dass der Steg (15) die äußeren Planetenräder (12) trägt, die mit den inneren Planetenrädern (11) und dem Hohlrad (13) kämmen, dass das Hohlrad (13) mit einer ersten und einer zweiten Kupplung (A, F) fest verbunden ist, dass die beiden Stege (14, 15) miteinander gekoppelt und mit einer ersten Bremse (C) sowie dem Gehäuse fest verbunden sind, dass der erste Leistungsweg über den ersten Planetenradsatz (3) und die erste Kupplung (A) auf die erste Welle (6) und über die zweite Kupplung (F) auf die zweite Welle (7) führt, dass der zweite Leistungsweg (Q) über die dritte Kupplung (B) auf die zweite Welle (7) führt und über die vierte Kupplung (E) auf die dritte Welle (8) führt, dass die erste Welle (6) über die Kupplung (A) mit dem Sonnenrad (16) verbindbar ist, dass der Steg (19) die Planetenräder (17) trägt, die mit dem Sonnenrad (16) und dem Hohlrad (18) kämmen, dass das Hohlrad (18) mit dem Steg (23) gekoppelt ist und die dritte Welle (8) bildet, dass die dritte Welle (8) mit der Kupplung (E) ver-

bindbar und mit der Bremse (D) arretierbar ist, dass der Steg (23) die Planetenräder (21) trägt, die mit dem Sonnenrad (20) und dem Hohlrad (22) kämmen, dass das Sonnenrad (20) die zweite Welle (7) bildet, die mit der ersten Bremse (C) arretierbar ist, über die Kupplung (F) mit dem ersten Leistungsweg (P) und über die Kupplung (B) mit dem zweiten Leistungsweg (Q) verbindbar ist, dass der zweite Leistungsweg über die Kupplung (B) mit der zweiten Welle (7) und über die Kupplung (E) mit der dritten Welle (8) verbindbar ist, dass der Steg (19) mit dem Hohlrad (22) gekoppelt ist und die vierte Welle (9) bildet, die mit der Abtriebswelle (2) fest verbunden ist.

2. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass vom Antrieb aus gesehen zwischen dem Vorschalttradsatz und dem Nachschalttradsatz zuerst die Bremse (C), dann die Kupplung (F) und dann die Kupplung (A) angeordnet ist.

3. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass vom Antrieb aus gesehen zwischen dem Nachschalttradsatz und dem Gehäuse zuerst die Bremse (D), dann die Kupplung (E) und dann die Kupplung (B) angeordnet ist.

4. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass vom Antrieb aus gesehen zwischen dem Gehäuse und dem Nachschalttradsatz zuerst die Kupplung (E) und dann die Bremse (D) angeordnet ist.

5. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass vom Antrieb aus gesehen zwischen dem Nachschalttradsatz und dem Vorschalttradsatz zuerst die Kupplung (C), dann die Kupplung (B) und zwischen dem Vorschalttradsatz und dem Gehäuse zuerst die Kupplung (A) und dann die Kupplung (F) angeordnet ist.

6. Mehrstufengetriebe nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebswelle (1) mit der dritten und vierten Kupplung (B, E) und dem Sonnenrad (10) verbunden ist, dass der Steg (14) die inneren Planetenräder (11) trägt, die mit dem Sonnenrad (10) und den äußeren Planetenrädern (12) kämmen,

dass der Steg (15) die äusseren Planetenräder (12) trägt, die mit den inneren Planetenrädern (11) und dem Hohlrad (13) kämmen, dass das Hohlrad (13) mit einer ersten und einer zweiten Kupplung (A, F) fest verbunden ist, dass die beiden Stege (14, 15) miteinander gekoppelt und mit einer ersten Bremse (C) und mit dem Gehäuse fest verbunden sind, dass der erste Leistungsweg (P) über den ersten Planetenradsatz (3) und über die erste Kupplung (A) auf die erste Welle (6) und über die zweite Kupplung (F) auf die zweite Welle (7) führt, dass der zweite Leistungsweg (Q) von der Antriebswelle (1) über die dritte Kupplung (B) auf die zweite Welle (7) und über die vierte Kupplung (E) auf die dritte Welle (8) führt, dass die erste Welle (6) über die erste Kupplung (A) mit dem Hohlrad (18) verbindbar ist,

dass der Steg (19) die Planetenräder (17) trägt, die mit dem Hohlrad (18) und dem Sonnenrad (16) kämmen, dass das Sonnenrad (16) mit dem Sonnenrad (20) gekoppelt ist und die zweite Welle (7) bildet, dass der Steg (19) mit dem Hohlrad (22) gekoppelt ist und die vierte Welle (9) bildet, welche mit der Abtriebswelle (2) fest verbunden ist, dass der Steg (23) die Planetenräder (21) trägt, welche mit dem Hohlrad (22) und dem Sonnenrad (20) kämmen, dass der Steg (23) über die zweite Bremse (D) arretierbar ist und die dritte Welle

(8) bildet.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

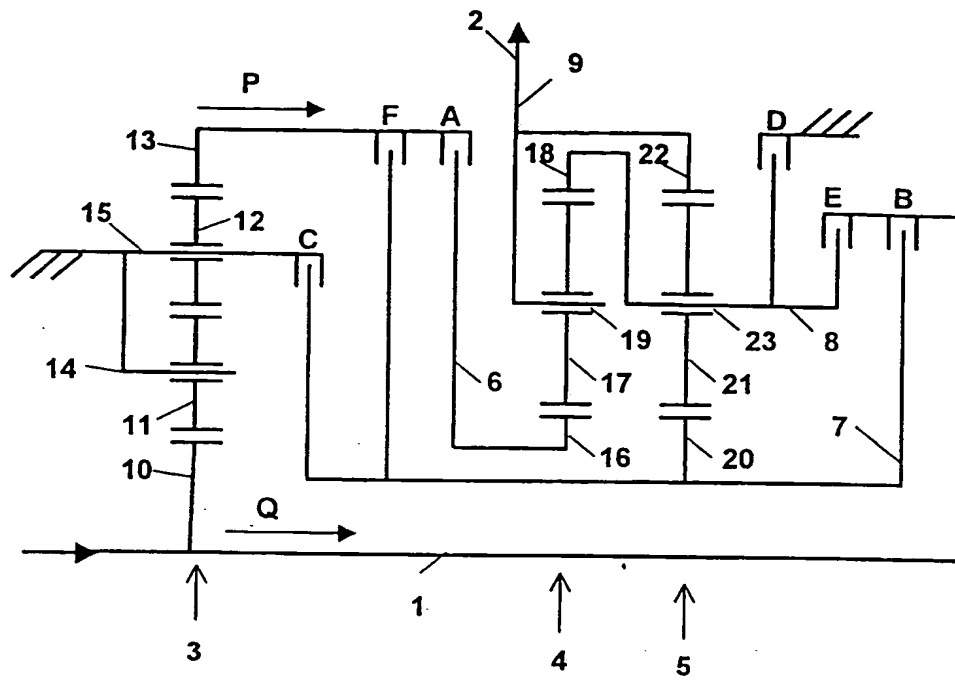


Fig. 1

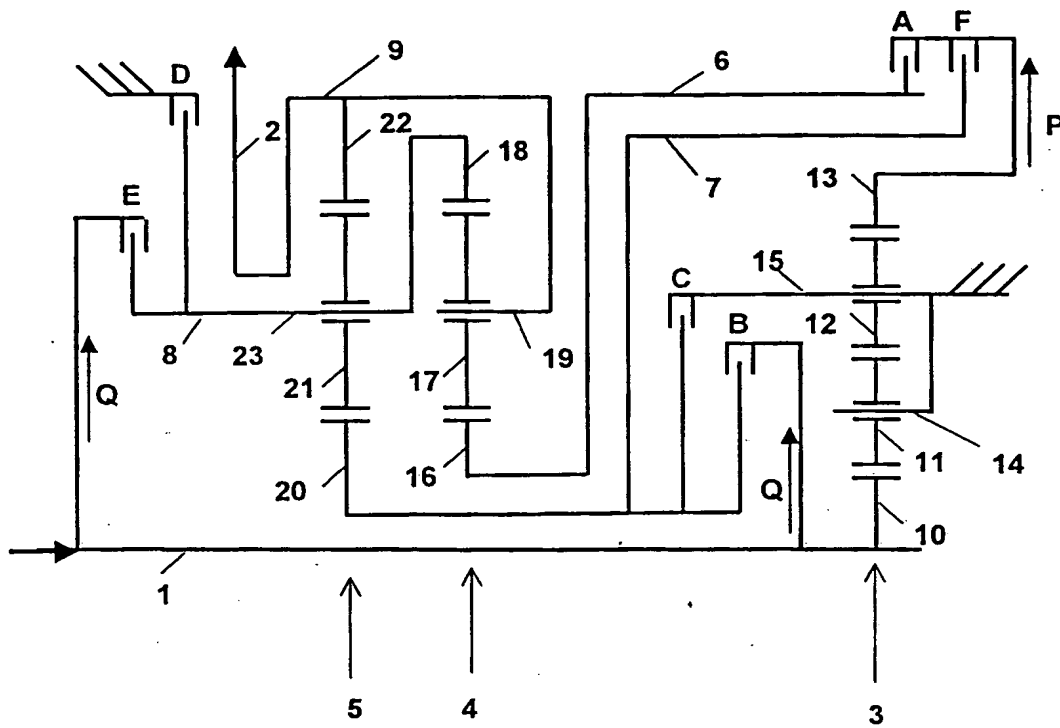


Fig. 2

Fig. 3

Gang	Geschlossene Schaltelemente						Übersetzung	Stufung	Spreizung
	A	B	C	D	E	F			
1	O			O			5,80		8,20
2	O		O				3,09	1,88	
3	O					O	2,00	1,54	
4	O	O					1,48	1,35	
5	O				O		1,21	1,22	
6		O			O		1,00	1,21	
7					O	O	0,83	1,20	
8			O		O		0,71	1,17	
R1				O		O	-5,00		
R2		O		O			-2,50		

Standübersetzung:

i_{0_3} = 2,00i_{0_4} = - 1,90i_{0_5} = - 2,50

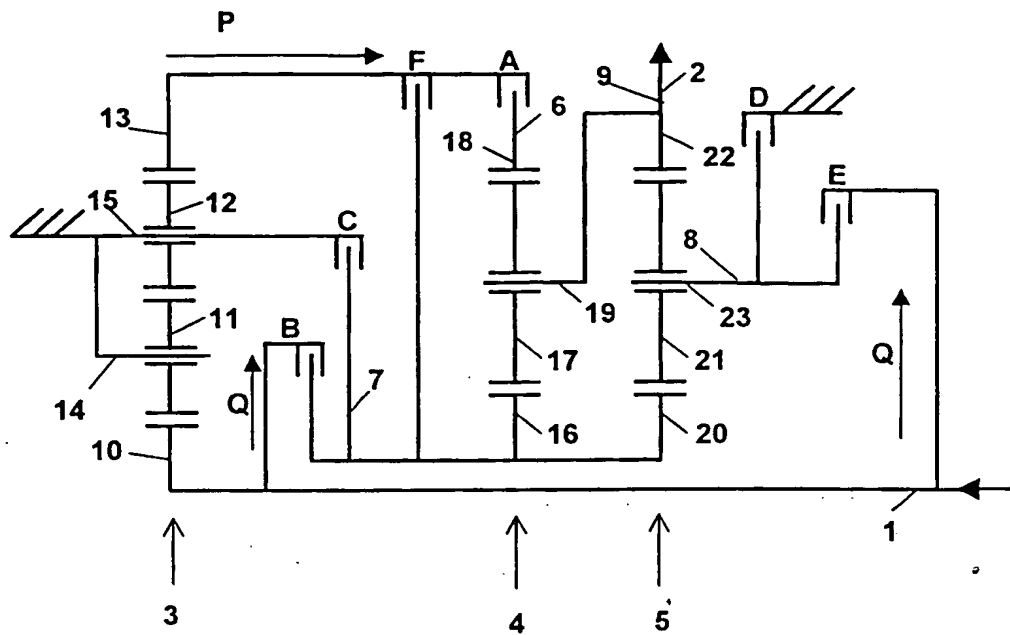


Fig. 4

Fig. 5

Gang	Geschlossene Schaltelemente						Übersetzung	Stufung	Spreizung
	A	B	C	D	E	F			
1	O			O			5,42		
2	O		O				3,20	1,70	
3	O					O	2,22	1,44	
4	O	O					1,62	1,37	
5	O				O		1,29	1,26	7,80
6		O			O		1,00	1,29	
7					O	O	0,81	1,24	
8			O		O		0,70	1,16	
R1				O		O	-5,07		
R2		O		O			-2,28		

Standübersetzungen:

$$i_{0_3} = + 2,22$$

$$i_{0_4} = - 2,28$$

$$i_{0_5} = - 2,28$$

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)